



*INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK
BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO
BANQUE INTERAMÉRICAIN DE DÉVELOPPEMENT
DEPARTAMENTO DE PAÍSES DE CENTROAMÉRICA,
MÉXICO, PANAMÁ Y REPÚBLICA DOMINICANA (CID)
DOCUMENTO DE TRABAJO CSI-161
RG-P1144*

UN MODELO DE CONSISTENCIA MACROECONÓMICA PARA COSTA RICA

POR

RICARDO N. BEBCZUK*

* BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

OCTUBRE DE 2008

Resumen

El propósito de este trabajo es diseñar un modelo macroeconómico para Costa Rica a los efectos de utilizarlo en las tareas de análisis llevadas a cabo por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Con este objetivo en mente, el modelo reúne las cualidades de i) consistencia, ii) valor predictivo, y iii) operatividad y versatilidad. El modelo utiliza como insumo información trimestral y anual para el período 1991-2005, y arroja predicciones anuales para el quinquenio 2006-2010.

JEL: C51, C53, E17

UN MODELO DE CONSISTENCIA MACROECONÓMICA PARA COSTA RICA

1. Objetivos y características generales del modelo

El propósito de este trabajo es diseñar un modelo macroeconómico para Costa Rica con fines predictivos, a los efectos de utilizarlo en las tareas de análisis llevadas a cabo por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Con este objetivo en mente, el modelo reúne las siguientes cualidades:

1. Consistencia. Reproduce todas las identidades macroeconómicas usuales, por lo cual las variables de los distintos módulos están interconectadas. De esta forma, el modelo calcula automáticamente el efecto que el cambio de una variable tiene a través de todo el sistema, y no sólo en el módulo al que ella pertenece.

2. Valor predictivo. Además de incluir las identidades que dan consistencia al modelo, éste incorpora un número reducido de ecuaciones de comportamiento basadas en ejercicios econométricos propios o tomados de otros trabajos.

3. Operatividad y versatilidad. Sin sacrificar consistencia ni realismo, el modelo ha sido diseñado de forma tal de facilitar su uso por los analistas del Banco. Como quedará en evidencia más adelante, está preparado para ser ejecutado en un archivo Excel y no requiere conocimientos técnicos específicos. Más aún: su estructura le permite al analista a cargo cambiar a su voluntad los supuestos de partida, para generar predicciones realistas y evaluar los supuestos implícitos de eventuales medidas de política tomadas por las autoridades.

El modelo utiliza como insumo información trimestral y anual para el período 1991-2005, y arroja predicciones anuales para el quinquenio 2006-2010. La mayor parte de la información necesaria para ejecutarlo está disponible en la página de Internet del Banco Central de Costa Rica (BCCR): <http://indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/>.

El resto del documento está organizado del siguiente modo: en la sección 2 se presenta la estructura del modelo; su operatoria práctica se expone en la sección 3, y en la cuarta y última sección se vuelcan las proyecciones que surgen de él.

2. Estructura del modelo

El modelo consta de cinco módulos: (1) cuentas nacionales; (2) precios; (3) cuentas fiscales; (4) cuentas monetarias, y (5) balance de pagos. A continuación se explica la elaboración del modelo considerando cada módulo por separado:¹

(1) Cuentas nacionales

El objetivo central es proyectar los distintos componentes de la identidad:

$$\text{Producto interno bruto} = \text{Consumo privado} + \text{Consumo público} + \text{Inversión} + \text{Exportaciones} - \text{Importaciones}$$

El consumo privado se estima como una proporción constante del ingreso disponible del sector privado, definido este último como el producto interno bruto (PIB) más transferencias y servicios factoriales netos menos impuestos. El consumo público se proyecta suponiendo una tasa de crecimiento constante, y la inversión (sin disponibilidad de datos para desglosar el componente público y el privado), como una fracción constante del PIB. Las exportaciones e importaciones de bienes se toman del bloque externo tras aplicar el tipo de cambio y el deflactor de rigor. Con relación a las exportaciones e importaciones de servicios se procedió del siguiente modo: (a) el cambio en el saldo neto de servicios se igualó al del rubro servicios no factoriales del balance de pagos (transformado en moneda local constante); (b) la relación exportaciones de servicios a exportaciones totales se proyectó, en vista de su escasa variabilidad en el tiempo, como el porcentaje promedio en 2000-2005; y (c) una vez calculadas las exportaciones de servicios, las importaciones de servicios se estimaron como la diferencia con el valor proyectado en (a). Dada la interdependencia entre las distintas variables involucradas en la determinación del PIB, éste se calcula mediante el comando Solver en Excel.

(2) Precios

A partir de datos anuales para 1980-2005, se estimaron (y en algunos casos se calibraron las siguientes elasticidades de la tasa de inflación medida por el índice de precios al consumidor (IPC): (a) elasticidad a la brecha del producto: 0,5;² (b) elasticidad a la inflación de Estados

¹ Como se señala en la sección 3, los supuestos de partida pueden ser revisados a voluntad por el analista según su criterio.

² En una aproximación simple, se calculó la brecha del producto como la diferencia entre el logaritmo del PIB real menos el logaritmo del PIB potencial, estimado este último a partir de una regresión del primero contra la tendencia temporal para valores anuales en 1980-2005. En consecuencia, la brecha del producto es el residuo de esta última regresión. Sin embargo, el efecto sobre la tasa de inflación resultó económicamente frágil, por lo cual se optó por

Unidos medida por el deflactor del PIB: 0,9;³ (c) elasticidad al tipo de cambio nominal: 0,88; y (d) elasticidad a la inflación del año anterior (para captar un eventual comportamiento inercial de los precios): 0,013.

Es sabido que Costa Rica ha seguido, en las dos últimas décadas, una política cambiaria destinada a preservar la estabilidad del tipo de cambio real. Sin embargo, a partir de octubre de 2006 se ha adoptado una política de bandas cambiarias para dotar de mayor flexibilidad al tipo de cambio, con vistas a reducir la tasa de inflación. El tipo de cambio real se define aquí como:

$$\text{Tipo de cambio real} = \text{Tipo de cambio nominal} * \text{Deflactor PIB EE.UU.} / \text{IPC}$$

A fin de pautar la evolución futura del tipo de cambio real, se utilizó la estimación de éste efectuada para los países de Centroamérica por Jorge Carrera y Romain Restout en “Long Run Determinants of Real Exchange Rates in Latin America” (Banco Central de la República Argentina, 2006), trabajo presentado recientemente en la reunión anual de la Asociación de Economía de América Latina y el Caribe (ADEALC) [Latin American and Caribbean Economic Association (LACEA)]. En él se estiman las siguientes elasticidades: (a) elasticidad a los términos de intercambio: -0,11;⁴ (b) elasticidad al gasto de consumo del gobierno sobre PIB: -0,20; y (c) elasticidad a la entrada de capitales (para el caso de Costa Rica se consideró la suma de transferencias corrientes más inversión extranjera directa, por ser los rubros más significativos): -0,512. A su vez, dado que el nuevo sistema es un régimen intermedio entre los sistemas fijo y flexible puros, se supone que el equilibrio del mercado cambiario se logra mediante ajustes tanto en las tenencias de reservas internacionales del BCCR (con un ritmo declinante de acumulación a lo largo del período) como en variaciones del tipo de cambio. Por ello, en la especificación del tipo de cambio real se incluye un término dependiente de la acumulación de reservas que, como medida de política, establece el Banco Central, y se calcula la elasticidad en un valor de 6, consistente con una apreciación real acumulada del 10,8% entre 2005 y 2010, y un pasaje gradual a un tipo de cambio flexible hacia 2010.

considerar un coeficiente de 0,5, en consonancia con el estimado para el período 1976-1998 por Ana Azofeifa Villalobos, Alexander Hoffmaister, Jorge Badilla, Mario Sánchez, Mariano Segura Ávila y Edwin Chaves en su trabajo “Inflación y brecha en la producción”, Banco Central de Costa Rica, 2000.

³ En este caso, la estimación inicial fue estadísticamente significativa, pero con un coeficiente calculado en alrededor de 4. Dada la implausibilidad de que la inflación estadounidense tenga un efecto importante sobre la inflación doméstica, se adoptó el mencionado coeficiente de 0,9. Cabe señalar que el precio del petróleo, que *a priori* podría tener influencia sobre el comportamiento de la inflación local, no resultó significativo en ningún caso. Ello puede explicarse por dos motivos: primero, por cierto grado de intervención estatal sobre el precio local de los combustibles, el cual no reflejaría en todo momento la evolución del precio internacional del petróleo; segundo, por el hecho de que la propia inflación estadounidense debería captar ese mismo efecto, con lo cual el impacto de los precios del petróleo estaría considerado indirectamente.

⁴ En esta oportunidad se tomó la elasticidad correspondiente al conjunto de América Latina, en vista de que el coeficiente estimado para Centroamérica resultó positivo, en contraste con la mayor parte de la evidencia disponible al respecto.

De aquí se estimó el tipo de cambio nominal (TCN) de la siguiente manera:

$$TCN_t = TCN_{t-1} * (TCR_t / TCR_{t-1}) * (IPC_t / IPC_{t-1}) / (\text{Deflactor PIB EE.UU.}_t / \text{Deflactor PIB EE.UU.}_{t-1})$$

A su vez, el PIB nominal se calculó, utilizando valores ya proyectados por el modelo, como:

$$PIB \text{ nominal}_t = PIB \text{ nominal}_{t-1} * (PIB \text{ real}_t / PIB \text{ real}_{t-1}) * (IPC_t / IPC_{t-1})$$

(3) *Cuentas fiscales*

Para el cálculo de las fuentes de financiamiento del déficit del sector público consolidado se estimaron los componentes de la identidad:

$$\text{Resultado del sector público consolidado} = \Delta \text{Deuda interna} + \Delta \text{Deuda externa} + \Delta \text{Base monetaria} - \Delta \text{Reservas internacionales}$$

El cambio en la base monetaria y en las reservas internacionales se proyectó, a modo de variable de política, en los bloques monetario y externo, respectivamente.⁵ Dada la proyección endógena del resultado fiscal consolidado, se supuso, de conformidad con la ecuación anterior, que el 80% del financiamiento remanente se cubre con deuda interna y el restante 20% con deuda externa. Sin duda, estos porcentajes deberían ser modificados a partir de los cambios esperados en la política de financiamiento de las autoridades costarricenses.

Para el cálculo de las cuentas del gobierno central se partió de la siguiente estimación de los ingresos:

$$\text{Ingresos nominales del gobierno central} = -9.636.836 + 0,1370897 * PIB \text{ nominal}$$

El gasto primario nominal (antes de los intereses) del gobierno central se proyectó suponiendo una tasa de crecimiento anual del 18%, coherente con la evolución reciente de aquél.

Para el cálculo del gasto por intereses, el costo de la deuda se estimó considerando que la tasa de interés implícita ($\text{intereses}_t / \text{deuda}_{t-1}$) de la deuda interna y externa para el período 2006-2010 se mantendrá en el promedio anual del período 2000-2005. Esta tasa se aplicó sobre la deuda correspondiente al final del año anterior. El monto de deuda de cada año se estimó

⁵ La relación positiva esperada entre el déficit público y el déficit de cuenta corriente se produce a través de dos canales: por un lado, el aumento del gasto público eleva el PIB, el cual, a su vez, impacta positivamente sobre las importaciones; por otro lado, los intereses de la deuda pública externa forman parte de los servicios netos incluidos en la cuenta corriente.

teniendo en cuenta, como antes, que el 80% del déficit del gobierno central se financia con deuda interna y el resto con deuda externa.

El resultado del sector público consolidado se integra con los resultados del gobierno central, el Banco Central, las empresas públicas y otras instituciones públicas. El resultado cuasifiscal del Banco Central de Costa Rica, así como el de las empresas y otras instituciones públicas, se calculó manteniendo para el período 2006-2010 el cociente promedio de resultados a PIB de cada sector en 2000-2005.⁶

El financiamiento del BCCR y del resto del sector público se estimó como la diferencia entre los flujos respectivos del sector público consolidado y el gobierno central.

(4) Cuentas monetarias

El crecimiento anual de la base monetaria para 2006-2010 se igualó al crecimiento promedio del período 2000-2005. El cambio en las reservas internacionales se deriva del balance de pagos. La diferencia entre el cambio en la base monetaria y el cambio en las reservas (expresado en colones costarricenses al tipo de cambio del año correspondiente) equivale al efecto neto de otros factores expansivos y contractivos de la base monetaria. El agregado monetario M1 se calculó como el multiplicador monetario (M1 sobre base monetaria) promedio en 2000-2005 por la base monetaria antes proyectada.

(5) Balance de pagos

Las exportaciones de bienes en términos reales se proyectaron utilizando las elasticidades estimadas por Abdelhak Senhadji y Claudio E. Montenegro en el trabajo “Time Series Analysis of Export Demand Equations: A Cross-Country Analysis” (IMF Staff Papers, Vol. 46, No. 3, 1999). Dado que Costa Rica no se incluye en la muestra, se tomaron los valores de Chile (que son similares al promedio de América Latina) respecto del período 1972-1998. La elasticidad al PIB de Estados Unidos es de 1,31 y la elasticidad al tipo de cambio real es de 1,08, y se supone un crecimiento exógeno de las exportaciones del 3% anual. Los valores estimados se multiplicaron *a posteriori* por el índice de precios de las exportaciones de bienes para calcular las exportaciones nominales. Similar procedimiento se siguió con las importaciones reales y nominales, pero en este caso con elasticidades al crecimiento del PIB real costarricense y al tipo de cambio real de 1,2 y -0,2, respectivamente, tomadas del trabajo de Penélope Pacheco-López y

⁶ Se escogió esta alternativa por los siguientes motivos: 1) no se cuenta con información desagregada de ingresos y gastos para estos sectores; 2) los cocientes citados son relativamente estables a lo largo de 2000-2005; y 3) no se percibe ninguna relación estable entre estos resultados y el PIB u otras variables macroeconómicas en el período 1991-2005.

A. P. Thirlwall, “Trade Liberalisation, the Income Elasticity of Demand for Imports and Growth in Latin America” (University of Kent, 2004), para el caso específico de Costa Rica en el período 1977-2002.

Los servicios no factoriales se proyectaron sobre la base del crecimiento anual promedio observado en 2000-2005. Las rentas de la inversión se calcularon como la suma de los intereses de la deuda externa pública (tomando los valores proyectados previamente para el monto y la tasa de interés) y otras rentas (para las cuales se mantuvo la relación sobre el PIB promedio registrada en 2001-2005). Por su parte, el rubro remuneraciones de empleados se consideró igual al valor promedio en dólares de 2000-2005. Las transferencias corrientes se incrementaron anualmente en US\$50 millones a partir de su valor en 2005.

En la cuenta capital y financiera (CCF), se tomaron diversos supuestos sobre la evolución de las principales cuentas —principalmente, la inversión extranjera directa (IED)—. La deuda del sector público se movió de acuerdo con lo proyectado en el módulo fiscal. Otras inversiones (más errores y omisiones) se determinaron en forma residual para compatibilizar el resultado del balance de pagos con la acumulación proyectada de reservas internacionales.

3. Operatoria del modelo

El cuadro siguiente informa sobre las variables incluidas en el modelo. Todas las columnas se refieren al archivo Excel “Costa Rica – Modelo macroeconómico – Diciembre 2006.xls”. El modelo respeta todas las relaciones de consistencia macroeconómica esperables en un trabajo de esta naturaleza.

Las ecuaciones de comportamiento corresponden a las siguientes variables: consumo privado, exportaciones, importaciones, tipo de cambio real, recaudación tributaria e índice de precios. Como ya se ha mencionado, el PIB se determina a partir de la identidad de cuentas nacionales utilizando el comando Solver del programa Excel.

Las variables exógenas son: la tasa de interés sobre la deuda interna y externa, el índice de precios de las exportaciones e importaciones, los términos de intercambio, el crecimiento del PIB real de Estados Unidos, la tasa de inflación de Estados Unidos, el resultado del BCCR y de las empresas e instituciones públicas, la base monetaria, el agregado monetario M1, la inversión extranjera directa, las transferencias corrientes y otras cuentas menores de la cuenta capital del balance de pagos. Las restantes variables del modelo son endógenas, en la medida en que están relacionadas, directa o indirectamente, con variables endógenas.

Las proyecciones presentadas en el archivo Excel se basan en supuestos simplistas que pueden ser modificados libremente. Todas las variables pasibles de ser modificadas, por tratarse de variables exógenas o que dependen de coeficientes que pueden ser recalculados, están destacadas en color verde claro en las solapas “Base”, “Tipo de cambio real” y “Expo e Impo”.

La solapa “Modelo” únicamente depura, ordena y organiza los resultados finales ya creados dentro de la solapa “Base”, y presenta algunas columnas adicionales que permiten chequear la consistencia global del sistema. Esta solapa no debería ser modificada por el analista. Por último, en la solapa “Proyecciones” aparecen, usando como insumo la solapa “Modelo”, las variables en el formato final de presentación de las proyecciones.

Estructura del modelo

	<i>Símbolo</i>	<i>Variable</i>
CUENTAS NACIONALES	Y	PIB real ($Y = CP + CG + I + X - M$)
	CP	Consumo privado
	CG	Consumo público
	I	Inversión
	X	Exportaciones de bienes y servicios no factoriales
	X_B	Exportaciones de bienes
	X_S	Exportaciones de servicios
	M	Importaciones de bienes y servicios no factoriales
	M_B	Importaciones de bienes
PRECIOS	M_S	Importaciones de servicios
	IPC	Índice de precios al consumidor
	TCR	Tipo de cambio real
	TCN	Tipo de cambio nominal
	Y_{nom}	PIB nominal
CUENTAS FISCALES	P_Y	Deflactor del PIB
	T	Ingresos del gobierno central (GC)
	G	Gasto primario (GC)
	Int	Intereses de la deuda interna del GC
	Int^*	Intereses de la deuda externa del GC
	R_{GC}	Resultado del GC
	R_{BCCR}	Resultado del Banco Central
	R_{IP}	Resultado de las instituciones públicas
	R_{EP}	Resultado de las empresas públicas
	R_{SPC}	Resultado del sector público consolidado [$R_{SPC} = R_{GC} + R_{BCCR} + R_{IP} + R_{EP}$]
	ΔD_{SPC}	Cambio en la deuda interna del SPC
	ΔD^*_{SPC}	Cambio en la deuda externa del SPC
	ΔR	Cambio en las reservas en moneda local
	ΔBM	Cambio en la base monetaria
	FT_{SPC}	Financiamiento total del SPC [$FT_{SPC} = R_{SPC} = \Delta D_{SPC} + \Delta D^*_{SPC} - \Delta R + \Delta BM$]
	ΔD_{GC}	Cambio en la deuda interna del GC
	ΔD^*_{GC}	Cambio en la deuda externa del GC
	FM_{GC}	Financiamiento monetario del GC
	OF_{GC}	Otro financiamiento del GC
	FT_{GC}	Financiamiento total del GC [$FT_{GC} = R_{GC} = \Delta D_{GC} + \Delta D^*_{GC} + FM_{GC}$]
	ΔD_{RSP}	Cambio en la deuda interna del resto del sector público (RSP)
	ΔD^*_{RSP}	Cambio en la deuda externa del RSP
	FM_{RSP}	Financiamiento monetario del RSP
	ΔR	Cambio en las reservas internacionales
	FT_{RSP}	Financiamiento total del RSP [$FT_{RSP} = R_{RSP} = \Delta D_{RSP} + \Delta D^*_{RSP} - \Delta R + FM_{RSP}$]

Estructura del modelo (continuación)

	<i>Símbolo</i>	<i>Variable</i>
CUENTAS FISCALES (continuación)	D_{SPC}	Deuda interna del SPC
	D^*_{SPC}	Deuda externa del SPC
	DT_{SPC}	Deuda total del SPC
	D_{GC}	Deuda interna del GC
	D^*_{GC}	Deuda externa del GC
	D_{RSP}	Deuda interna del RSP
	D^*_{RSP}	Deuda externa del RSP
CUENTAS MONETARIAS	BM	Base monetaria
	R^*	Reservas del BCCR en US\$
	M1	Agregado monetario M1
	ΔBM	Cambio en la base monetaria
	ΔR^*	Cambio en las reservas del BCCR en US\$
BALANCE DE PAGOS	CA	Cuenta corriente
	BC	Balance comercial
	X	Exportaciones FOB
	M	Importaciones FOB
	SNF	Servicios no factoriales netos
	R	Renta
	RE	Remuneración de empleados
	RI	Renta de la inversión
	SD^*	Servicios de la deuda externa pública
	ORI	Otras rentas de la inversión
	TC	Transferencias corrientes
	TCG	Transferencias corrientes al gobierno
	OTC	Otras transferencias corrientes
	CCF	Cuenta capital y financiera
	CC	Cuenta capital
	IED	Inversión extranjera directa
	ICSP	Inversión de cartera del sector privado
	ΔD^*_{SPC}	Cambio en la deuda externa del SPC
	OIEO	Otras inversiones más errores y omisiones
	ΔR^*	Variación en las reservas internacionales
	X	Exportaciones
	XTRAD	Exportaciones tradicionales
	XIND	Exportaciones industriales
	MCIF	Importaciones CIF
	MPETR	Importaciones petroleras
	MOTR	Otras importaciones